

ACRYLIC RESIN FOR OPTICAL DISK

Patent number: JP7025949 (A)
Publication date: 1995-01-27
Inventor(s): OTANI MITSUO +
Applicant(s): KURARAY CO +
Classification:
- international: C08F220/10; C08F220/18; C08F6/00; G11B7/24; G11B7/253; C08F220/00; C08F6/00; G11B7/24; (IPC1-7): C08F220/18, C08F6/00; G11B7/24
- european:
Application number: JP19930195535 19930713
Priority number(s): JP19930195535 19930713

Abstract of JP 7025949 (A)

PURPOSE To provide a resin for optical disk, a specific acrylic copolymer, excellent in the image durability of the optical disks made therefrom and the releasability in molding such optical disks, and containing each specific amount of dimer and alkali metal ion. **CONSTITUTION** The objective resin, an acrylic copolymer made up of (A) 85-99wt.% of methyl methacrylate unit and (B) 1-15wt.% of acrylic 1-8C alkyl ester unit, is <=300ppm and <=0.1ppm in the contents of dimer and alkali metal ion, respectively.

Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
B 0 3 C	1/28			
	1/00	A		
	1/02	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

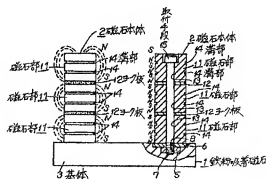
(21) 出願番号	実願平5-57596	(71) 出願人	000198271 株式会社ソミック石川 東京都墨田区本所1丁目34番6号
(22) 出願日	平成5年(1993)10月25日	(72) 考案者	中村 幸司 静岡県浜松市古川町500番地 株式会社ソミック石川浜松工場内
		(72) 考案者	滝井 正明 静岡県浜松市古川町500番地 株式会社ソミック石川浜松工場内
		(72) 考案者	小杉 英治 静岡県浜松市古川町500番地 株式会社ソミック石川浜松工場内
		(74) 代理人	弁理士 梅澤 義 (外 2 名)

(54) 【考案の名称】 鉄粉吸着磁石

(57) 【要約】

【構成】 合成樹脂に磁性体の粉末を適宜混合した材料を、磁界中で射出成形して略円柱状に形成し、略中央に軸方向に沿って挿通孔13を穿設し、磁石部11を形成する。磁石部11の外周面に円周方向に沿って環状の溝部14を形成する。磁石部11の軸方向の端面の異なる磁極を円板環状のヨーク板12を介して対向させ、同軸状に基体3の座金部6上に積層する。挿通孔13にボルト15を挿通し、基体3のナット5に螺着し、略円柱状の磁石本体2を立設形成する。磁石本体2は、水平方向の対応する位置での磁極を異ならせて立設する。磁石本体2は、磁石部11ごとに磁界が形成されるとともに、溝部14の縁近傍に異なる磁極が形成し、溝部14に磁界が形成する。磁石本体2、2間で磁界が形成されている。

【効果】 磁石本体2の表面全体に磁気力が存在し、鉄粉吸着力が增大して鉄粉の剥離を低減できる。磁界が広範囲に形成でき、鉄粉吸着量が増加できる。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 液体中に含まれる磁性物を吸着する鉄粉吸着磁石において、

軸方向の両端に異なる磁極が生ずる本体と、
この本体の外周面に周方向に沿って環状に設けられた溝部とを具備したことを特徴とする鉄粉吸着磁石。

【請求項2】 本体は、
異なる磁極を対向させ同軸状に配設した複数の磁石部と、

これら磁石部間に介挿されるヨーク板とを具備したことを特徴とする請求項1記載の鉄粉吸着磁石。

【請求項3】 基体と、
この基体に略柱状の本体を立設する取付手段とを備え、
前記本体は軸方向の先端に位置する隣り合う磁極を異ならせて複数立設したことを特徴とする請求項1および2のいずれが記載の鉄粉吸着磁石。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の鉄粉吸着磁石の第1の実施例を示す一部を切り欠いた側面図である。

【図2】 同上平面図である。

【図3】 本考案の鉄粉吸着磁石の第2の実施例の磁石本

* 体を示す側面図である。

【図4】 本考案の鉄粉吸着磁石の第3の実施例の磁石本体を示す側面図である。

【図5】 本考案の鉄粉吸着磁石の各実施例の表面磁束密度を説明するグラフである。

【図6】 同上表面磁束密度を説明する比較例の磁石本体を示す側面図である。

【図7】 従来の鉄粉吸着磁石の一実施例を示す斜視図である。

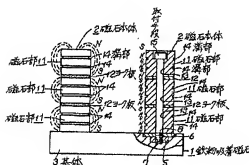
【図8】 同上油圧機構に使用した状況を示す断面図である。

【図9】 従来の鉄粉吸着磁石の他の実施例を示す斜視図である。

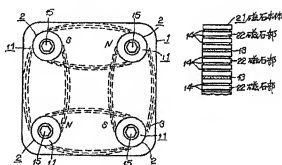
【符号の説明】

- 1 鉄粉吸着磁石
- 2, 21, 31 磁石本体
- 3 基体
- 11, 22, 32, 36 磁石部
- 12 ヨーク板
- 15 溝部
- 16 取付手段としてのボルト

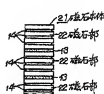
【図1】



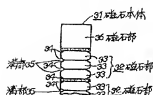
【図2】



【図3】



【図4】



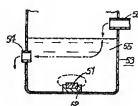
【図6】



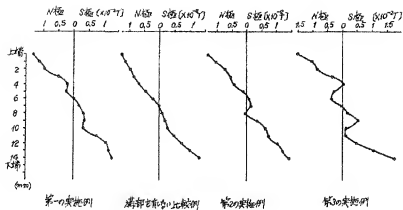
【図7】



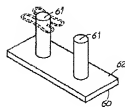
【図8】



【図5】



【図9】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、液体中の鉄粉を吸着除去する鉄粉吸着磁石に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、液体中の鉄粉を吸着除去する鉄粉吸着磁石として、例えば図7および図8に示す工作機械などに用いる油圧シリンダなどの油圧機構に用いる構造が知られている。

【0003】

この図7および図8に示す鉄粉吸着磁石は、板状の磁石部51を一平面が露出するように合成樹脂52などに覆って形成したもので、磁石部51を上面向けてタンク53の底部に配設している。

【0004】

そして、タンク53から送り管54を介して図示しないポンプにより油55を吸い込んで加圧し、加圧した油55を図示しない油圧シリンダなどの油圧機構に送って油圧機構を作動させ、油圧機構で使用した油55は戻り管56を介して再びタンク53に戻り、タンク53に戻された油55に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物を、鉄粉吸着磁石50の露出する磁石部51に吸着して油から磁性物を除去している。

【0005】

しかしながら、この図7および図8に示す鉄粉吸着磁石50は、タンク53の底部に配設しているため、微小な鉄粉やスラッジなどが、油55面に浮いたり、油55の流動によりタンク53の中央付近を移動するので、油55中の磁性物の除去率が低く、除去しきれない磁性物により油圧機構などを損傷するおそれもある。

【0006】

そこで、図9に示す構造の油55中の磁性物の除去率を向上させた鉄粉吸着磁石が知られている。

【0007】

この図9に示す鉄粉吸着磁石は、円柱状で径方向に着磁した磁石部61を、軸方

向を上下方向に沿って基板62に立設して形成したもので、この鉄粉吸着磁石60を、図7および図8に示す従来例と同様に、タンク53の底部に配設している。さらに、この磁石部61の着磁を軸方向に着磁したものも知られている。

【0008】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、上記図9に示す鉄粉吸着磁石60は、磁極の中間部分は磁気力が低下するため、油55の流速が早いタンクの中央近傍に位置で磁石部61の磁極の中間部分での吸着された鉄粉などの磁性物は剥離しやすく、吸着量が低減するとともに、剥離した磁性物により油圧機構などを損傷するおそれもある。

【0009】

本考案は、このような点に鑑みなされたもので、液体中の磁性物を効率的に除去する鉄粉吸着磁石を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の鉄粉吸着磁石は、液体中に含まれる磁性物を吸着する鉄粉吸着磁石において、軸方向の両端に異なる磁極が生ずる本体と、この本体の外周面に周方向に沿って環状に設けられた溝部とを具備したものである。

【0011】

請求項2記載の鉄粉吸着磁石は、請求項1記載の鉄粉吸着磁石において、本体は、異なる磁極を対向させ同軸状に配設した複数の磁石部と、これら磁石部間に介挿されるヨーク板とを具備したものである。

【0012】

請求項3記載の鉄粉吸着磁石は、請求項1および2のいずれか記載の鉄粉吸着磁石において、基体と、この基体に略柱状の本体を立設する取付手段とを備え、前記本体は軸方向の先端に位置する隣り合う磁極を異ならせて複数立設したものである。

【0013】

【作用】

請求項1記載の鉄粉吸着磁石は、軸方向の両端に異なる磁極が生ずる本体の外

周面に周方向に沿って環状の溝部を設けたため、本体の軸方向に対向する溝部の縁近傍に異なる磁極を形成するので、本体表面の磁気力の低減する部分が減少するとともに、磁気力が増大するため、吸着された液体中の磁性物の剥離を低減し、効率よく磁性物を除去する。

【0014】

請求項2記載の鉄粉吸着磁石は、請求項1記載の鉄粉吸着磁石において、異なる磁極を対向させ同軸状に配設した複数の磁石部間にヨーク板を介挿して本体を形成したため、本体の軸方向の両端近傍に異なる磁極を形成するとともに、溝部の軸方向に対向する縁近傍に異なる磁極を形成するため、本体表面の磁気力の低減する部分が減少するとともに、磁気力が増大するため、吸着された液体中の磁性物の剥離を低減し、効率よく磁性物を除去する。

【0015】

請求項3記載の鉄粉吸着磁石は、請求項1および2のいずれか記載の鉄粉吸着磁石において、隣り合う本体の軸方向の先端に位置する磁極を異ならせて、取付手段にて基体に立設するため、本体自体の軸方向の両端の異なる磁極による磁気力と、隣り合う本体間の異なる磁極による磁気力とが発生し、磁気力が増大して液体中の磁性物の吸着量が増大し、効率よく磁性物を除去する。

【0016】

【実施例】

以下、本考案の鉄粉吸着磁石の第1の実施例を図面を参照して説明する。

【0017】

図1および図2において、1は鉄粉吸着磁石で、この鉄粉吸着磁石1は、略円柱状の磁石本体2と、この磁石本体2を軸方向を上下方向に沿って四隅近傍に立設する基体3とから構成されている。

【0018】

そして、基体3は、例えば合成樹脂で、四隅が円弧状に面取りされた略正方形の平板状に形成されている。また、基体3の四隅近傍には、ナット5が埋設され、このナット5の上面に、上面が基体3の上面に面一となるように座金部6が埋設されている。さらに、座金部6には、ナット5の雌ねじ部7に連続する通孔8

が略中央に穿設されている。

【0019】

一方、磁石本体2は、図1ないし図3に示すように、略円筒状の磁石部11が略円板状のヨーク板12を介して同軸状に一体的に固定されて構成されている。

【0020】

そして、磁石部11は、例えばナイロンなどの合成樹脂に、粒径が200メッシュ以下に調整されたストロンチウム(Sr)-フェライトなどの磁性体の粉末を種々の添加剤とともに適宜混合した材料を、磁界中で射出成形して磁性体の粉末を異方性化させ、略円柱状に形成されている。また、この磁石部11の略中央には、軸方向に沿って挿通孔13が穿設されている。

【0021】

さらに、磁石部11の外周面には、円周方向に沿って環状の溝部14が2つ形成されている。

【0022】

また、ヨーク板12は、例えば軟鉄製で、磁石部11の径と略同径の円板状で、略中央に挿通孔13に対応する通孔8が穿設されて、座金部6のように環状に形成されている。

【0023】

そして、磁石部11の軸方向の端面の磁極が異なるように、ヨーク板12を挟持して同軸状に、基体3の座金部6上に積層されている。さらに、積層された磁石部11の挿通孔13に取付手段としてのボルト15が挿通され、基体3の座金部6の通孔8を介してナット5の雌ねじ部7に螺着されて固定され、略円柱状に磁石本体2が形成されている。

【0024】

なお、基体3の四隅近傍にそれぞれ立設する磁石本体2は、水平方向の対応する位置において、外周面に形成される磁極が異なるように、互い違いに立設されている。

【0025】

そして、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体2が磁石部11の軸方向の端面の磁極が

異なるように、ヨーク板12を挟持して同軸状に互い違いに積層されて形成されているため、磁石本体2には、図1に示すように、磁石部11ごとに磁界が形成されている。さらに、磁石部11の外周面に溝部14が形成されているため、磁石本体2の軸方向に沿って対向する溝部14の縁近傍に異なる磁極が形成され、この磁極の形成により、溝部14の縁近傍にも磁界が形成されている。

【0026】

また、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体2が隣接する磁石本体2の水平方向の対応する位置の磁極が異なるように互い違いに基体3に立設されているため、図2に示すように、磁石本体2、2間でも磁界が形成されている。

【0027】

次に、上記実施例の作用を説明する。

【0028】

基体3にボルト15にて磁石部11を固定して磁石本体2を形成した鉄粉吸着磁石1を、例えば図示しない油圧機構に送られて動作させる油を溜めるタンクの底部に配設する。

【0029】

そして、タンクと油圧機構を循環する油に含まれる図示しない鉄粉やスラッジなどの磁性物は、磁石本体2、2間の磁界および磁石本体2の磁石部11の磁界に捕捉され、磁石本体2の外周面に吸着されて油から除去される。

【0030】

上記実施例は、磁石本体2は、磁石部11の軸方向の端面の磁極が異なるように、ヨーク板12を挟持して同軸状に互い違いに積層されて形成されている。このため、磁石本体2には、図1に示すように、磁石部11ごとに磁界が形成される。さらに、磁石部11の外周面に溝部を形成しているため、溝部14の軸方向に対向する縁近傍に異なる磁極が形成され、この磁極の形成により、溝部14の縁近傍にも磁界が形成されている。

【0031】

したがって、従来の磁石本体の軸方向の両端や径方向の両側に磁極が形成され、この磁極の中間位置で生じる磁気力の低下が防止でき、磁石本体2の表面全体

に磁気力が存在し、磁気力が増大して、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着力が増大して、吸着した磁性物が剥がれにくくできる。

【0032】

また、磁石本体2は、隣接する磁石本体2の水平方向の対応する位置の外周面に形成される磁極が異なるように、互い違いに基体3に立設されている。このため、磁石本体2、2間でも磁界が形成され、鉄粉吸着磁石1の磁気力が増大するとともに、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物を捕捉する磁界が広範囲に形成されるため、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着量が増加できる。

【0033】

次に、本考案の鉄粉吸着磁石の第2の実施例を図3を参照して説明する。

【0034】

図3に示す第2の実施例は、図1および図2に示す第1の実施例の磁石本体2において、溝部14を3つ形成したものである。

【0035】

このため、第1の実施例と同様に、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体21が磁石部22の軸方向の端面の磁極が異なるように、ヨーク板12を挟持して同軸状に互い違いに積層されて形成されているため、磁石本体21には磁石部22ごとに磁界が形成されている。さらに、磁石部22の外周面に溝部14が形成されているため、溝部14の軸方向に対向する縁近傍に異なる磁極が形成され、この磁極の形成により、溝部14の縁近傍にも磁界が形成されている。

【0036】

また、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体21が隣接する磁石本体21の水平方向の対応する位置の磁極が異なるように互い違いに基体3に立設されているため、磁石本体21、21間でも磁界が形成されている。

【0037】

したがって、磁石本体21には磁石部22ごとに磁界が形成されるとともに、溝部14の縁近傍の磁極の形成による磁界が形成されるため、第1の実施例と同様に、従来の磁石本体の軸方向の両端や径方向の両側に磁極が形成され、この磁極の中

間位置で生じる磁気力の低下が防止でき、磁石本体21の表面全体に磁気力が存在し、磁気力が増大して、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着力が増大して、吸着した磁性物が剥がれにくくできる。

【0038】

また、磁石本体21、21間でも磁界が形成され、鉄粉吸着磁石1の磁気力が増大するとともに、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物を捕捉する磁界が広範囲に形成されるため、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着量が増加できる。

【0039】

次に、本考案の鉄粉吸着磁石の第3の実施例を図4を参照して説明する。

【0040】

図4において、31は磁石本体で、この磁石本体31は、図1および図2に示す第1の実施例と同様に、磁石部32が略円板状のヨーク板12を介して同軸状に一体的に固定されて構成されている。

【0041】

そして、磁石部32は、円板部33が軸方向に積層されて形成されている。この円板部33は、ナイロンなどの合成樹脂にストロンチウム(Sr)-フェライトなどの磁性体の粉末を種々の添加剤とともに適宜混合した材料を、磁界中で射出成形して磁性体の粉末を異方性化させ、薄型円柱状に形成されている。また、この円板部33の略中央には、図示しない軸方向に沿って挿通孔が穿設され、略環状に形成されている。さらに、円板部33の周縁には、外側方に向けて傾斜するテーパ面34が形成されている。

【0042】

また、ヨーク板12は、第1の実施例と同様に、円板部33の径と略同径の円板状で、図示しない通孔が穿設された環状に形成されている。

【0043】

そして、円板部33の軸方向の端面の磁極が異なるように、図示しない基体の座金部6上に2つ同軸状に積層されて、対向するテーパ面34にて環状の溝部35を有する磁石部32が形成されている。さらに、この磁石部32の上面に、ヨーク板12を

扶持して円板部33が端面の極性が異なるように3つ同軸状に積層されて、対向するテーパ面34にて環状の溝部35を有する磁石部32が形成されている。そしてさらに、ヨーク板12を扶持して溝部14を有しない第1の実施例の磁石部11と同様の磁石部36が同軸状に積層されている。また、円板部33が積層されて形成された磁石部32の各挿通孔に図示しないボルトが挿通され、基体の座金部の通孔を介して図示しないナットの雌ねじ部に螺着されて固定され、略円柱状に磁石本体31が形成されている。

【0044】

なお、磁石本体31は、第1の実施例と同様に、水平方向の対応する位置において、外周面に形成される磁極が異なるように、互い違いに立設されている。

【0045】

そして、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体31が磁石部32の軸方向の端面の磁極が異なるように、適宜ヨーク板12を扶持して同軸状に互い違いに積層されて形成されているため、磁石本体31には、ヨーク板12間ごとに磁界が形成されている。さらに、ヨーク板12間ごとに磁石部32のテーパ面34により、対向するテーパ面34の縁近傍に異なる磁極が形成され、この磁極の形成により、溝部35の縁近傍にも磁界が形成されている。

【0046】

また、鉄粉吸着磁石1には、磁石本体31が隣接する磁石本体31の水平方向の対応する位置の磁極が異なるように互い違いに基体に立設されているため、磁石本体31間でも磁界が形成されている。

【0047】

したがって、上記第1の実施例と同様に、磁石本体31には磁石部32ごとに磁界が形成されるとともに、テーパ部34の縁近傍の磁極の形成による磁界が形成されるため、従来の磁石本体の軸方向の両端や径方向の両側に磁極が形成され、この磁極の中間位置で生じる磁気力の低下が防止でき、磁石本体31の表面全体に磁気力が存在し、磁気力が増大して、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着力が増大して、吸着した磁性物が剥がれにくくできる。

【0048】

また、磁石本体31, 31間でも磁界が形成され、鉄粉吸着磁石1の磁気力が増大するとともに、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物を捕捉する磁界が広範囲に形成されるため、油に含まれる鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着量が増加できる。

【0049】

次に、上記各実施例の磁石本体による鉄粉吸着の実験を行った。

【0050】

各実施例の磁石本体2, 21, 31を、径寸法が約18mmの各磁石部を、約1.5mm厚みのヨーク板12, 12間の距離が約12.5mmとなるように3つ積層して形成する。次に、これら磁石本体2, 21, 31を、間隔が略28mmとなるようにボルト15にて基体3に固定し、試験体を形成した。また、比較試験体として、図9に示すヨーク板12を用いない従来の円柱状の磁石部51を用いたものと、図6に示す外周面に溝部14を有しない磁石部36をヨーク板12を挟持させて取り付けて磁石本体41を形成したものとを用いた。

【0051】

そして、この試験体の真ん中の磁石部11, 22, 32, 36の軸方向の各位置での表面磁束密度を測定するとともに、試験体に磁石部11, 21, 22, 36の原料である粒径が200メッシュ以下の磁性体の粉末を吸着させ、その吸着量を測定した。なお、表面磁束密度の測定結果を図5に、吸着量の測定結果を表1に示す。

【0052】

【表1】

	最大表面磁束密度 ($\times 10^{-2} \text{T}$)	鉄粉吸着量 (g)
ヨーク板を用いない比較例	1.1	23.5
溝部を設けない比較例	1.5	17.5
第1の実施例	1.5	18.4
第2の実施例	1.5	21.9
第3の実施例	1.5	24.6

図5に示す結果から、溝部14を設けることにより、場所により表面磁束密度が複雑に変化していることが分かり、磁石部の軸方向の両端に磁界が形成されるほ

かに、溝部14でも磁界が形成されていることが分かる。さらに、磁石部11, 21, 22, 36の軸方向の両端部での最大表面磁束密度は、ヨーク板12を用いない比較例のものより、約36%以上増加していることが分かり、磁気力の増大による鉄粉などの磁性物を吸着する吸着力が増大し、吸着する鉄粉などの磁性物が剥離しにくいことが分かる。

【0053】

また、表1に示す結果から、第1および第2の実施例は、溝部14を設けない比較例より鉄粉吸着量が増加していることが分かる。

【0054】

さらに、第1の実施例より溝部14の形成される数が多い第2の実施例のほうが、鉄粉吸着量が増加することが分かる。

【0055】

したがって、磁石本体2, 21, 31の磁気力が増大して鉄粉吸着力の増大による吸着した鉄粉などの磁性物が剥離しにくく、また、磁石本体2, 21, 31間での磁界の形成による磁気力が増大するとともに、広範囲の磁界により鉄粉やスラッジなどの磁性物の吸着量が増加できる。

【0056】

なお、上記各実施例において、磁石本体2, 21, 31は、径寸法の異なる円板部33を第3の実施例のように積層させて、径の差により溝部14を有するように形成させるなど、いずれの方法で溝部14を形成して、同様の効果が得られる。

【0057】

また、磁石部11, 22, 32に挿通孔13を設け、この挿通孔13に取付手段としてのボルト15を挿通させて、磁石本体2, 21, 31を形成して説明したが、磁石部11, 22, 32を挿通孔13を設けず略円柱状に形成し、接着剤にて接合したり、クリップなどの挟持体などにて挟持固定して磁石本体2, 21, 31を形成するなど、いずれの手段を用いてもできる。さらに、磁石本体2, 21, 31を基体3にボルト15にて取り付けて説明したが、油圧機構のタンクを基体として、このタンクに磁石本体2, 21, 31を直接取り付けなくてもできる。

【0058】

【考案の効果】

請求項1記載の鉄粉吸着磁石によれば、軸方向の両端に異なる磁極が生ずる本体の外周面に周方向に沿って環状の溝部を設けたため、本体の軸方向に対向する溝部の縁近傍に異なる磁極を形成できるので、本体表面の磁気力が低減する部分を減少できるとともに、磁気力を増大できるため、吸着された液体中の磁性物の剥離を低減でき、効率よく磁性物を除去できる。

【0059】

請求項2記載の鉄粉吸着磁石によれば、請求項1記載の鉄粉吸着磁石において、異なる磁極を対向させ同軸状に配設した複数の磁石部間にヨーク板を介挿して本体を形成したため、本体の軸方向の両端近傍に異なる磁極を形成できるとともに、溝部の軸方向に対向する縁近傍に異なる磁極を形成できるため、本体表面の磁気力が低減する部分を減少できるとともに、磁気力を増大できるため、吸着された液体中の磁性物の剥離を低減でき、効率よく磁性物を除去できる。

【0060】

請求項3記載の鉄粉吸着磁石は、請求項1および2のいずれが記載の鉄粉吸着磁石において、隣り合う本体の軸方向の先端に位置する磁極を異ならせて、取付手段にて基体に立設するため、本体自体の軸方向の両端の異なる磁極による磁気力と、隣り合う本体間の異なる磁極による磁気力とが発生し、磁気力を増大でき、液体中の磁性物の吸着量を増大でき、効率よく磁性物を除去できる。